



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

SKRIPSI

**ANALISIS UNSUR HARA MIKRO PADA KOMPOS
AMPAS SAGU DENGAN PEMBERIAN SPESIES
Trichoderma YANG BERBEDA**



Oleh :

**AMRI SETIAWAN
11482104598**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**ANALISIS UNSUR HARA MIKRO PADA KOMPOS
AMPAS SAGU DENGAN PEMBERIAN SPESIES
Trichoderma YANG BERBEDA**



Oleh :

**AMRI SETIAWAN
11482104598**

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019**



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisis Unsur Hara Mikro pada Kompos Ampas Sagu dengan Pemberian Spesies *Trichoderma* yang Berbeda

Nama : Amri Setiawan

NIM : 11482104598

Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,

Pembimbing I

Ervina Aryanti, S.P., M. Si
NIK. 130 812 078

Pembimbing II

Bakhendri Solfan, S.P., M. Sc
NIK. 130 817 115

Mengetahui :

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Edi Erwan, S. Pt, M. Sc., Ph.D
NIP. 19730904 199903 1 003

Ketua,
Program Studi Agroteknologi



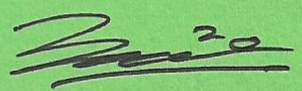
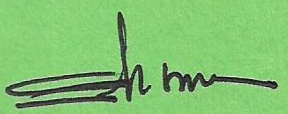
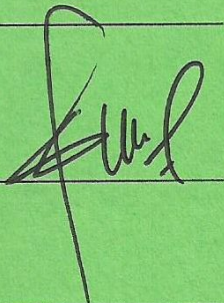
Dr. Syukria Ikhsan Zam, M. Si
NIP. 19810107 200901 1 008

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada Tanggal 23 September 2019

No	Nama	Jabatan	TandaTangan
1.	Anwar Efendi Harahap, S.Pt.,M.Si	KETUA	1. 
2.	Ervina Aryanti, S.P., M.Si	SEKRETARIS	2. 
3.	Bakhendri Solfan, S.P., M. Sc	ANGGOTA	3. 
4.	Oksana, S.P., M.P	ANGGOTA	4. 
5.	Novita Hera, S.P., M.P	ANGGOTA	5. 

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi pada karya tulis ini ada pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula di dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apa bila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di perguruan tinggi dan Negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, 2019
Yang membuat pernyataan,



Amri Setiawan
11482104598

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Persembahan



Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah Bacalah, dan Tuhanmulah Yang maha mulia Yang mengajar manusia dengan pena, Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5). Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan? (QS: Ar-Rahman 13)

Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantara mu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat (QS : Al-Mujadilah 11)

Ya Allah,

Waktu yang sudahku jalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang telah member warna-warni kehidupanku. Kubersujud

dihadapanMu,

Engaku berikan aku kesempatan untuk bias sampai

Di penghujung awal perjuanganku

Segala Pujibagi Mu ya Allah,

Cinta dan kasih sayang tulus Ayahanda dan Ibundaku..

Setulus hatimu Bunda.

Do'a hadirkan keridhaan untukku,

Pituahtu tuntunan jalanku, Pelukmu berkasihhi hidupku

Ku persembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihhi Ibunda dan Ayah tersayang, serta keluarga ku tercinta yang selalu memberikan motivasi dan aliran doanya serta curahan kasih.

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terimakasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat ku balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini merupakan langkah awal untuk Mempersembahkan kebanggan Ibu dan Ayah kelak.

Penulis

Amri Setiawan

MOTTO

"Man Jadda Wa Jadda"

**Sesungguhnya bersama kesulitan ada
Kemudahan (QS. Asy-Syarah:6)**

**Maka barang siapa mengerjakan kebaikan sebesar zarah,
niscaya dia akan melihat (balasan) nya (Q.S. Az-Zalzalah: 7)**

**Allah tidak membebani seseorang
Melainkan sesuai kesanggupan (QS. Al-Baqarah: 286)**

**Barang siapa bersungguh-sungguh,
Sesungguhnya kesungguhan itu adalah
Untuk dirinya sendiri
Sungguh Allah maha kaya
(tidak memerlukan sesuatu) dari seluruh
Alam (QS. Al-Ankabut: 6)**

**Sesungguhnya Allah tidak akan
Mengubah keadaan suatu kaum,
Sehingga mereka mengubah
Keadaan yang ada pada
Diri mereka sendiri (QS. Ar-Ra'd: 11)**

**Ilmu tanpa agama akan buta
Dan agama tanpa ilmu akan lumpuh (Amri Setiawan)**

UIN SUSKA RIAU

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikumwarahmatullahiwabaraqatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah Swt. Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas karunia, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan lancar karena semua daya dan upaya hanya milik Allah SWT semata. Shalawat dan salam diucapkan kepada junjungan kita baginda Rasulullah Muhammad SAW, karena beliau telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Skripsi yang berjudul “Analisis Unsur Hara Mikro Pada Kompos Ampas Sagu Dengan Pemberian Spesies *Tricoderma* Yang Berbeda” ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam penulisan dan penyusunan skripsi, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda Nurdin dan Ibunda Suyarni serta Adik-adik Nur Amira Aini, Aidil Rinaldi dan Adhan Al-Fikri atas setiap cinta yang terpancar serta do'a dan restu yang selalu mengiringi langkah kaki penulis dan telah memberikan motivasi, mendo'akan, memberikan dukungan serta materil yang sangat luar biasa kepada penulis.
2. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si. sebagai Ketua Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si. selaku pembimbing I, yang telah meluangkan waktu dan senantiasa memberikan semangat, perhatian serta motivasinya selama penulis menjalani studi S1 hingga selesai, yang telah memberikan bimbingan dan nasihat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

5. Bapak Bakhendri Solfan, S.P, M. Sc selaku dosen pembimbing II yang telah Banyak memberi arahan, masukan, nasihat Serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
 6. Ibu Oksana, S.P., M.P. selaku penguji I dan Ibuk Novita Hera, S.P., M.P selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukan yang bersifat membangun, sekaligus motivator yang senantiasa memberikan semangat, perhatian serta motivasinya selama penulis menyusun skripsi ini.
 7. Sahabat sekaligus Keluarga Pejuang Gelar S.P, Abrori Ali, S.P, Abdul Muholiq, S.P, Ari Manda Susila, S.P, Boby Rahman, S.P, Nur Fakhri, S.P, Lutfi Ansori, S.P, Wahyudi, S.P, Darusman Afrizal, S.P, Fisal Amir S.P, Teman-teman Agroteknologi Angkatan 2014.
 8. Sahabat satu tim penelitian yang sama-sama berjuang, Siti Nurjanah, S.P, Lilis Eka Maryani, S.P, Maisalamah, S.P, Alviani, S.P, Jepri Sahdo Simbolon, S.P.
 9. Keluarga Besar Lokal F Agroteknologi; Afwi Zusicho P, Ahmad Zoha Niza L., Anes Fransiska, Ari Syafruddin G, Azizul Fikri H, Dhika Melisa P, Endah Sri R, Fitri Ariyani, Jessica Fadiany, M Abdul Majid, M. Fika Arifin, M. Rizky Alhamdi M. Syukran MG, Maisarah, Nova Wulandari, Nur Muhammad, Rati Kumala S, Riki Pangendra, Sastri Asih, Ruzhima Fitri, Sri Yani R, Titin Sri Y, Tri Dio Kurniawan, Tri Wahyudi, Wendrianto dan Yogi Novriadi.
- Segala peran dan partisipasi yang telah diberikan mudah-mudahan Allah SubhanahuWa'taala membalas jasa mereka dengan imbalan pahala berlipat ganda.Amin Ya Rabbalalamin.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 2019

Penulis

1. Diararang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



RIWAYAT HIDUP

Amri Setiawan dilahirkan Parit Sidarja, Kepulauan Meranti pada tanggal 18 Juni 1995. Lahir dari pasangan Bapak Nurdin dan Ibu Suyarni, merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Masuk sekolah dasar pada tahun 2001 di SD Negeri 023 Melai, Kepulauan meranti dan pindah ke SD 014 Sungai Ungar, Tanjung Batu, Kepulauan Riau pada tahun 2006 dan tamat pada tahun 2008.

Pada tahun 2008 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di Madrasah Tsanawiyah Negri Sungai Cina, Kepulauan Meranti dan tamat pada tahun 2011. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan ke SMKN 1 Bangkinang, Kampar dan tamat pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 melalui jalur Ujian Masuk Jalur Mandiri (UMJM) penulis diterima menjadi mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau. Selama masa kuliah penulis pernah menjadi anggota dan kepala bidang kaderisasi di Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (HMJ) periode 2016-2017 merupakan organisasi Fakultas Pertanian dan Peternakan.

Bulan Juni tahun 2016 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di Pusat Alih Teknologi dan Pengembangan Kawasan Pertanian Universitas Andalas (PATPKP) Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Pada Bulan Juli sampai Agustus 2017 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Lubuk Tilan, Kecamatan Dayun, Kabupaten Siak, Provinsi Riau.

Pada bulan Januari sampai maret tahun 2018 penulis melaksanakan penelitian dengan judul “Analisis Unsur Hara Mikro Pada Kompos Ampas Sagu Dengan Pemberian Spesies *Tricoderma* Yang Berbeda”. Pada Juli 2019 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian melalui sidang tertutup Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Unsur Hara Mikro pada Kompos Ampas Sagu dengan Pemberian Spesies *Trichoderma* yang Berbeda”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si sebagai dosen pembimbing I dan bapak Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk, motivasi, masukan serta arahan dalam penulisan Skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh keluarga atas dukungan berupa do’a dan semangat. Kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak membantu demi terselesaikannya skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis mengucapkan ribuan terimakasih semoga diberikan balasan dari Allah SWT.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, baik dalam penulisan maupun materi yang disampaikan. Selanjutnya, penulis sangat mengharapkan kritik, saran bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat dijadikan panduan apabila melakukan penelitian ampas sagu dan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Pekanbaru, Juli 2019

Penulis

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANALISIS UNSUR HARA MIKRO PADA KOMPOS AMPAS SAGU DENGAN PEMBERIAN SPESIES *TRICHODERMA* YANG BERBEDA

Amri Setiawan (11482104598)

Di bawah bimbingan Ervina Aryanti dan Bakhendri Solfan

INTISARI

Ampas sagu yang melimpah dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kompos. Salah satu stimulator mempercepat pengomposan adalah *Trichoderma*. *Trichoderma* merupakan salah satu organisme pengurai dan sebagai biodekomposer yang mendekomposisi limbah organik menjadi kompos yang bermutu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui spesies terbaik jamur *Trichoderma* dengan pencampuran limbah ampas sagu, terhadap jumlah unsur hara mikro pH, Cu, Fe, Mn dan Zn. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2018 sampai Januari 2019 di Laboratorium Agrostologi, Industri Pakan dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Analisis unsur hara dilakukan di Laboratorium Central Plantation Service perusahaan swasta Centra Alam Resources Lestari Jl. HR. Soebrantas No.134 Panam Pekanbaru Riau. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Parameter yang diamati adalah Cu, Fe, Mn dan Zn. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian spesies *Trichoderma Harzianum*, *Trichoderma Virens*, *Trichoderma Viride*, dan *Trichoderma Hamantum* pada kompos limbah ampas sagu tidak meningkatkan unsur mikro Cu, Fe, Mn dan Zn. Pengomposan limbah ampas sagu tanpa penambahan *Trichoderma*, sama baiknya dengan penambahan *Trichoderma*. kandungan pH, Cu, Fe, Mn dan Zn dalam kompos limbah ampas sagu dengan dan tanpa pemberian spesies *Trichoderma* yang berbeda telah memenuhi standar kompos SNI 19-7030-2004.

Kata kunci: Kompos, Unsur Cu, Fe, Mn dan Zn

UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Micro Nutrient Analysis in Compost of Sago Dregs with Species Trichoderma Different

AmriSetiawan (11482104598)

Under Supervision by Ervina Aryanti and Bakhendri Solfan

ABSTRACT

Abundant sago pulp can be used as compost material. Compost has natural properties and does not damage the soil, serves to increase the power to hold water, soil microbiological activity and the value of cation capacity and improve soil structure, and provide macro and micro nutrients. The purpose of this study was to determine the best species of mushrooms Trichoderma by mixing the waste of Sago pulp, to the amount of micro nutrients pH, Cu, Fe, Mn and Zn. This research was conducted in November 2018 until January 2019 at the Laboratory of Agrostology, Feed Industry and Soil Sciences, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau. Nutrient analysis was carried out at Central Plantation Service Laboratory, PT. Centra Alam Resources Lestari JL. HR. Soebrantas No. 134 Panam Pekanbaru Riau. The experimental design used in this study was a non factorial Completely Randomized Design consisting of 5 treatments and 4 replications. Namely Sago pulp 1 kg + 2 kg chicken manure + 250 gr Trichoderma. The variables measured were Cu, Fe, Mn and Zn. The results showed that composting of sago waste without the addition of Trichoderma was as good as the addition of Trichoderma. the content of pH, Cu, Fe, Mn and Zn in sago pulp waste compost with and without the administration of different species Trichoderma has complied with SNI 19-7030-2004 compost standards.

Keywords: Sago pulp, Cu, Fe, Mn and Zn elements

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INFORMASARI	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Sagu (<i>Metroxylon Sago Progg.</i>)	4
2.2. Kompos	6
2.3. Unsur hara mikro	7
2.4. <i>Trichoderma</i>	12
III. MATERI DAN METODE	14
2.1. Tempat dan Waktu	14
2.2. Bahan dan Alat	14
2.3. Metode Penelitian	14
2.4. Pelaksanaan Penelitian	15
2.5. Analisis Laboratorium	17
2.6. Analisis Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1. Kualitas Umum Kompos	20
4.2. pH kompos Limbah Ampas Sagu	22
4.3. Analisis Kandungan Cu Kompos Limbah Ampas Sagu	23
4.4. Analisis Kandungan Fe Kompos Limbah Ampas Sagu	24
4.5. Analisis Kandungan Mn Kompos Limbah Ampas Sagu	25
4.6. Analisis Kandungan Zn Kompos Limbah Ampas Sagu	26
V. PENUTUP.....	28
5.1 Kesimpulan.....	28

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.2	Saran	28
DAFTAR PUSTAKA		29
LAMPIRAN		35



DAFTAR TABEL

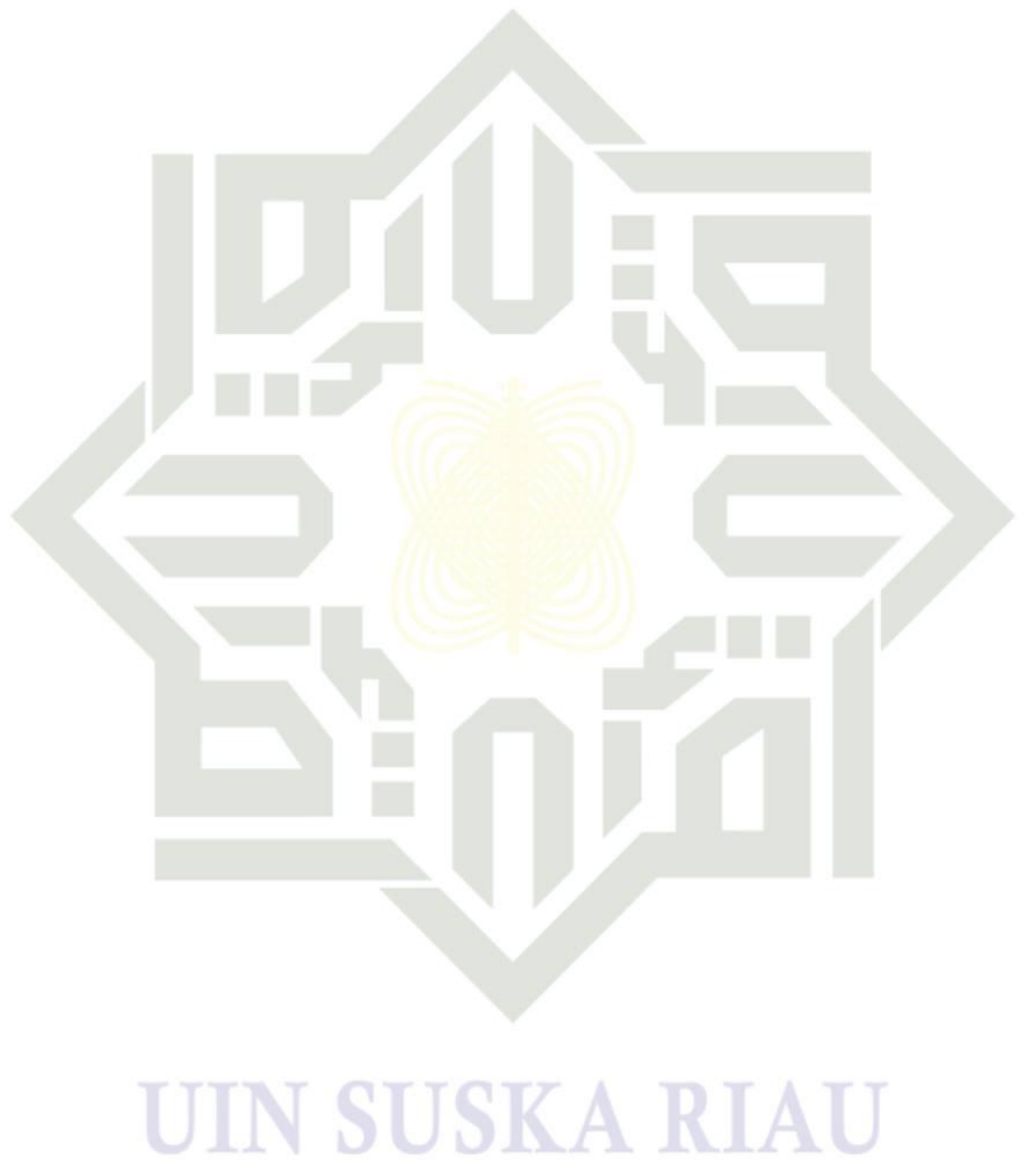
Tabel	Halaman
2.1 Kandungan Nutrisi Ampas Sagu	5
2.2 Persyaratan Kompos matang	7
3.6 Sidik Ragam	19
3.7 Rincian Anggaran Biaya	20
3.8 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	21
4.1 Rata-rata Kandungan Unsur Hara Mikro Kompos Ampas Sagu	20
4.2 Hasil Analisis Kandungan pH kompos Limbah Ampas Sagu	22
4.3 Hasil Analisis Kandungan Cu kompos Limbah Ampas Sagu	23
4.3. Hasil Analisis Kandungan Fe Kompos Limbah Ampas Sagu	24
4.4 Hasil Analisis Kandungan Mn Kompos Limbah Ampas Sagu	25
4.5 Hasil Analisis Kandungan Zn Kompos Limbah Ampas Sagu	26

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sagu <i>Metroxylon</i> sp.	4
3.4 Sketsa Komposter	16



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

Atomic Absorbption Spectroscopi

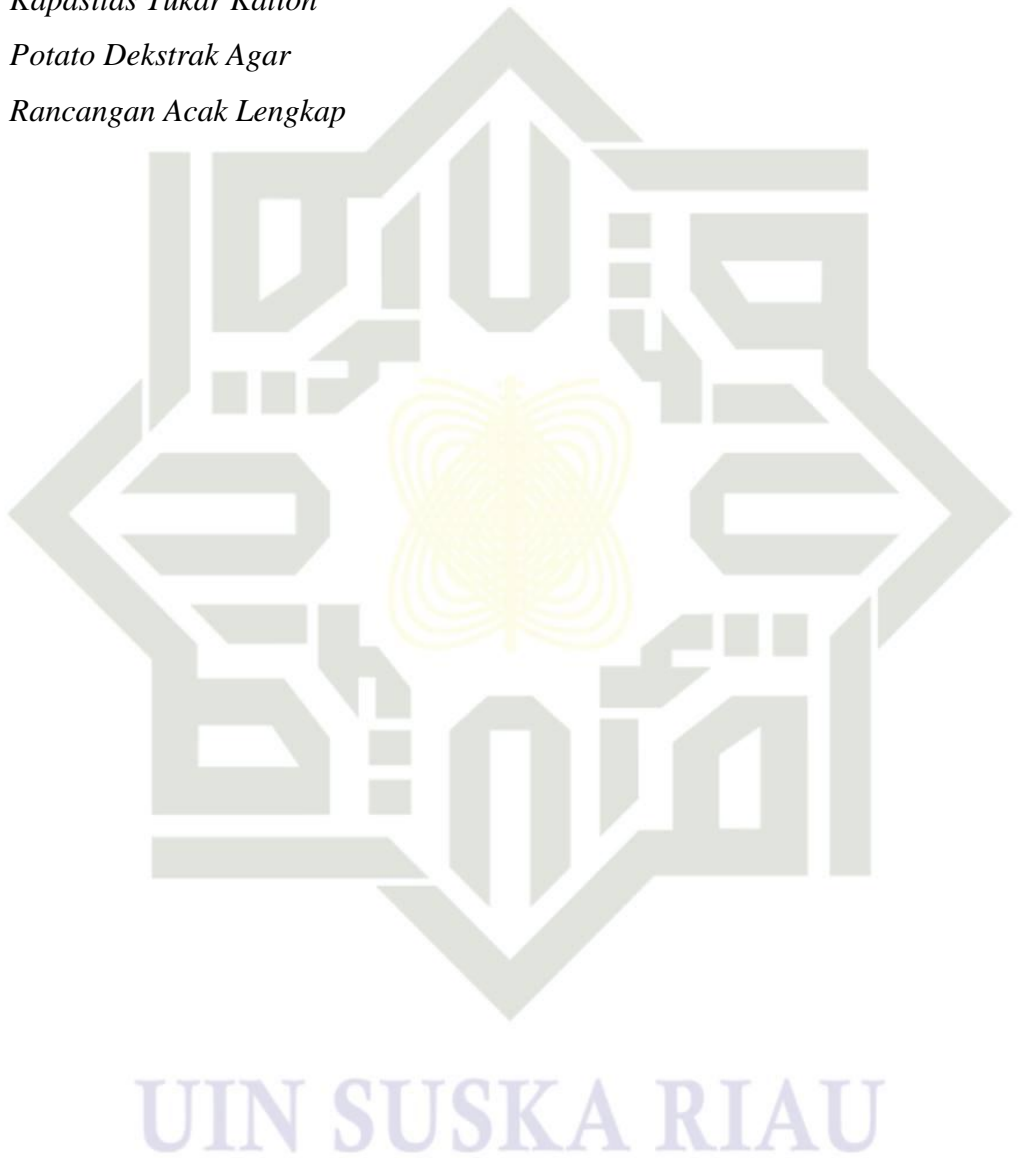
Uji Jarak Duncan

Kuadrat Tengah Galat

Kapasitas Tukar Kation

Potato Dekstrak Agar

Rancangan Acak Lengkap



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Layout</i> Peletakan Unit Percobaan	35
2. Ringkasan sidik ragam kompos limbah ampas sagu	36
3. Analisis sidik ragam kandungan pH kompos limbah ampas sagu ..	37
4. Analisis sidik ragam kandungan Cu kompos limbah ampas sagu ..	38
5. Analisis sidik ragam kandungan Fe kompos limbah ampas sagu ...	39
6. Analisis sidik ragam kandungan Mn kompos limbah ampas sagu ..	40
7. Analisis sidik ragam kandungan Zn kompos limbah ampas sagu ...	41
8. Dokumentasi Penelitian	42

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Tanaman sagu (*Metroxylon* sp.) merupakan salah satu komoditi bahan pangan yang banyak mengandung karbohidrat. Sehingga sagu merupakan bahan makanan pokok untuk beberapa daerah di Indonesia seperti Maluku, Irian Jaya, Riau dan Sulawesi (Bakhtiar dkk., 2017). Pada tahun 2017, luas areal tanaman sagu di Indonesia 219.978 ha dengan total produksi 489.643 ton (BPS, 2017).

Pada pengolahan balok sagu menjadi tepung sagu diperoleh 18,5% pati sagu dan 81,5% berupa ampas sagu (Nawaruddin dkk., 2017). Ampas sagu yang menyisip dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kompos (Sulistyowati, 2011). Kompos merupakan bahan-bahan organik yang difermentasikan menggunakan mikroorganisme sehingga dapat meningkatkan tanah yang miskin unsur hara menjadi tanah yang produktif melalui proses alamiah (Kusuma, 2016).

Secara alami proses pengomposan yang terjadi akan berlangsung dalam waktu yang cukup lama, yaitu 2-3 bulan bahkan ada yang 6-12 bulan, namun proses pengomposan ini dapat dipercepat dengan bantuan aktivator (Ginting, 2017). Salah satu stimulator mempercepat pengomposan adalah *Trichoderma*. *Trichoderma* adalah salah satu mikroorganisme fungsional yang dikenal luas sebagai pupuk biologis tanah adalah jamur *Trichoderma* sp. Spesies *Trichoderma* disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman (Suwahyono, 2004).

Hasil penelitian Eriyanti (2016) menyatakan bahwa *Trichoderma* merupakan aktivator yang paling efektif digunakan untuk pembuatan kompos, dan memiliki waktu dalam dekomposisi pengomposan paling cepat yaitu kompos jadi pada hari ke-30. Beberapa spesies *Trichoderma* yang sudah dilaporkan sebagai agensia hayati yaitu seperti: *T. Harzianum*, *T. Viride*, dan *T. Koningi* yang berspektrum luas pada berbagai tanaman pertanian. *Trichoderma* merupakan kelompok fungi yang telah diketahui memiliki kemampuan sebagai biodekomposisi yang baik, mampu memproduksi asam organik, seperti glicinic, citric atau asam fumaric, yang menurunkan pH tanah, dan solubilisasi fosfat, mikronutrient dan kation mineral seperti besi, mangan, dan magnesium, yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bermanfaat untuk metabolisme tanaman serta metabolit yang meningkatkan pertumbuhan tanaman (Sriwati, 2013).

Kompos memiliki sifat-sifat alami dan tidak merusak tanah, berfungsi untuk meningkatkan daya untuk menahan air, aktivitas mikrobiologi tanah dan nilai kapasitas tukar kation serta memperbaiki struktur tanah, serta menyediakan unsur hara makro dan mikro (Kusuma, 2016). Unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah sedikit. Namun keberadaan unsur hara mikro sangat penting bagi tanaman apa pun. Beberapa unsur hara yang termasuk pupuk mikro adalah magnesium (Mg), seng (Zn), tembaga (Cu), besi (Fe) dan mangan (Mn) (Soeryoko, 2011).

Tembaga dibutuhkan untuk pembentukan klorofil dalam tanaman dan sebagai katalis untuk beberapa reaksi yang terjadi di dalam tanaman, walaupun umumnya bukan merupakan bagian dari reaksi tersebut. Besi merupakan katalis pembentukan klorofil dan berfungsi sebagai pembawa oksigen. Seng sangat diperlukan untuk memproduksi klorofil dan karbohidrat. Mangan berfungsi utamanya sebagai bagian dari sistem enzim di dalam tanaman. Mangan dapat mempercepat perkecambahan dan pemasakan, juga meningkatkan ketersediaan P dan Ca. (Winarso, 2005).

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan tersebut, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Analisis Unsur Hara Mikro pada Kompos Ampas Sagu dengan Pemberian Spesies *Trichoderma* yang Berbeda”.

1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui spesies terbaik jamur *Trichoderma* dengan pencampuran limbah ampas sagu, terhadap jumlah unsur hara mikro (pH, Cu, Fe, Mn dan Zn). Sesuai dengan SNI 19-7030-2004.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai informasi menambah pengetahuan masyarakat tentang pentingnya pemanfaatan limbah ampas sagu dijadikan kompos dengan penambahan agen hayati yaitu *Trichoderma*. Sehingga mengurangi dampak pencemaran lingkungan di sekitar masyarakat kepulauan meranti.

Hipotesis

Pemberian berbagai macam spesies *Trichoderma* dapat meningkatkan hasil unsur hara mikro yang berbeda pada kompos limbah ampas sagu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb)

Tanaman sagu (*Metroxylon sagu*) termasuk tumbuhan monokotil dari keluarga *palmae*, genus *Metroxylon* dan ordo *Spadici florae*. Sagu dari genus *Metroxylon* secara garis besar digolongkan menjadi dua, yaitu: pertama *Pleonanthic* adalah *Metroxylon* yang berbunga/berbuah dua kali dan kedua *Hapaxanthic* adalah *Metroxylon* berbunga/berbuah satu kali. *Metroxylon* adalah jenis sagu yang paling luas penyebarannya, dapat tumbuh pada ketinggian sampai 700 meter di atas permukaan laut dan tumbuh optimal pada ketinggian 400 meter di atas permukaan laut (Nuraini 2015). Gambar tanaman sagu *Metroxylon* sp. dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Sagu *Metroxylon* sp.

(Sumber : Dewi, 2009)

Batang tanaman sagu merupakan tempat penyimpanan pati atau karbohidrat. Kandungan pati dalam empulur batang sagu berbeda-beda, tergantung pada umur dan spesies tanaman sagu, serta lingkungan tempat sagu itu tumbuh (Ramadhan, 2009). Sagu (*Metroxylon sagu*) memiliki kandungan pati yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis *Metroxylon* lainnya, sehingga sagu banyak dimanfaatkan dalam berbagai industri termasuk pertanian. Saat ini, pemanfaatan sagu hanya terfokus pada pati yang terkandung di dalamnya. Perkembangan industri pengolahan pati menyebabkan peningkatan hasil sampingan berupa limbah sagu, diantaranya kulit batang dan ampas sagu (Mc Clatchey *et al*, 2006).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dianggap mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Limbah sagu merupakan hasil samping industri pengolahan pati. Industri ekstraksi pati sagu menghasilkan tiga jenis limbah, yaitu residu selular empulur sagu berserat (ampas), kulit batang sagu, dan air buangan. Jumlah kulit batang sagu dan ampas sagu adalah sekitar 26% dan 14% berdasar bobot total balak sagu (Singhal *et al.* 2008). Ampas sagu adalah limbah padat pada pembuatan tepung sagu. Pengolahan sagu menjadi tepung sagu menghasilkan limbah yang cukup banyak, baik berupa limbah padat ataupun limbah cair. Limbah padat sagu belum dimanfaatkan secara optimal dan biasanya dibuang (Nuraini, 2015).

Limbah sagu merupakan limbah lignoselulosa yang kaya akan selulosa dan pati, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber karbon. Limbah sagu berupa ampas mengandung 65,7% pati dan sisanya berupa serat kasar, protein kasar, lemak, dan abu. Berdasarkan presentase tersebut ampas mengandung residu lignin sebesar 21%, sedangkan kandungan selulosanya sebesar 20% dan sisanya merupakan zat ekstraktif dan abu. Selain itu, kulit batang sagu mengandung selulosa (57%) dan lignin yang lebih banyak (38%) daripada ampas sagu (Kiat 2006). Kandungan nutrisi ampas sagu (Tabel 2.1.) dipengaruhi oleh spesies, umur, tempat hidup, dan proses pengolahannya.

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Ampas Sagu

Kandungan Nutrisi	Kandungan (%)		
	Adelina (2008)	Tampoebolon (2009)	Sangadji(2009)
Kandungan Air	11,6	-	-
Protein Kasar	3,38	1,36	2,1
Lemak Kasar	1,01	-	1,8
Serat Kasar	12,44	28,3	20,3
Abu	12,43	-	4,6
Bahan Kering	88,32	-	86
BETN	-	-	71,3

Sumber : (Martaguri, 2011).

Ampas sagu dapat dijadikan bahan dasar pembuatan bokasi. Berdasarkan hasil analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Untan (2006), bokasi ampas sagu mengandung C Organik yang cukup tinggi (52,62%), sehingga dapat dijadikan penambah bahan organik dalam tanah (Sulistyowati, 2011).

Limbah padat sagu yang telah menjadi kompos berwarna coklat sampai hitam, berstruktur remah, tidak berbau menyengat dan mudah hancur. Menurut Syakir (2010), kandungan hara kompos limbah sagu terdiri dari Nitrogen, Phospat, Kalium, Calsium dan Magnesium, hal tersebut disebabkan selama proses pengomposan terjadi mineralisasi unsur-unsur hara, sehingga hara makro menjadi terlepas dan tersedia.

Ampas sagu merupakan limbah yang dihasilkan dari pengolahan sagu, kaya akan karbohidrat dan bahan organik lainnya. Pemanfaatan ampas sagu masih terbatas dan biasanya dibuang begitu saja ketempat penampungan atau ke sungai yang ada disekitar daerah penghasil, sehingga berpotensi menimbulkan dampak pencemaran lingkungan.

2.2. Kompos

Kompos adalah hasil penguraian, pelapukan dan pembusukan bahan organik seperti kotoran hewan, daun maupun bahan organik lainnya. Bahan kompos tersedia disekitar kita dalam berbagai bentuk. Beberapa contoh bahan kompos adalah batang, daun, akar tanaman, serta segala sesuatu yang dapat hancur (Soerkaryo, 2011). Pupuk kompos merupakan bahan-bahan organik yang difermentasikan menggunakan mikroorganisme sehingga dapat meningkatkan tanah yang miskin unsur hara menjadi tanah yang produktif melalui proses alamiah (Kusuma, 2016).

Pengomposan adalah salah satu metode yang telah lama digunakan untuk mengelola limbah organik padat terutama yang berasal dari aktivitas pertanian dengan sasaran untuk menghasilkan pupuk organik berupa kompos. Kompos segar adalah hasil antara fase termofil dan kompos matang adalah produk akhir pada fase stabilisasi. Kompos segar bila digunakan di pertanian masih mengalami dekomposisi lebih lanjut dengan pengaruh yang menguntungkan perbaikan struktur, penambahan mikroorganisme dan pelepasan unsur hara secara bertahap melalui mineralisasi. Sedang kompos matang dapat dianggap sebagai pupuk organik untuk penggunaan secara umum dan cocok sekali digunakan ditanah (Yuliprianto, 2010).

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.2. Standar Kematangan Kompos

Parameter	Satuan	SNI
pH	-	6,80 – 7,49
Tembaga (Cu)	Mg/kg	∞ – 100
Besi (Fe)	%	∞ – 2
Seng (Zn)	Mg/kg	∞ – 500
Mangan (Mn)	%	∞ – 0.10

Sumber : SNI 19-7030-2004

Kompos yang baik adalah kompos yang sudah mengalami pelapukan dengan ciri-ciri warna yang berbeda dengan warna bahan pembentuknya, tidak berbau, kadar air rendah, dan mempunyai suhu ruang. Manfaat kompos antara lain sebagai berikut: Menyediakan unsur hara mikro bagi tanaman, Menggemburkan tanah, Memperbaiki struktur dan tekstur tanah, Meningkatkan porositas, aerasi, dan komposisi mikroorganisme tanah, Meningkatkan daya ikat tanah terhadap air, Memudahkan pertumbuhan akar tanaman, Menyimpan air tanah lebih lama, Meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk kimia, Bersifat multi lahan karena dapat digunakan di lahan pertanian, perkebunan.

Kompos memiliki keunggulan dibanding pupuk kimia, karena memiliki sifat-sifat seperti sebagai berikut: Mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap, walaupun dalam jumlah yang sedikit, Dapat memperbaiki struktur tanah dengan cara sebagai berikut: Meningkatkan daya serap tanah terhadap air dan zat hara, Memperbaiki kehidupan mikroorganisme di dalam tanah dengan cara menyediakan bahan makanan bagi mikroorganisme tersebut, Memperbesar daya ikat tanah berpasir, sehingga tidak mudah terpengar, Memperbaiki drainase dan tata udara di dalam tanah, Membantu proses pelapukan bahan mineral, Melindungi tanah terhadap kerusakan yang disebabkan erosi, Meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), Menurunkan aktivitas mikroorganisme tanah yang merugikan (Yuniwati dkk, 2012).

2. Unsur hara mikro

Kebutuhan tanaman akan unsur hara mikro telah diketahui cukup lama. Akan tetapi penggunaan secara luas unsur hara mikro dalam pupuk baru dilakukan akhir-akhir ini. Beberapa faktor mengapa unsur hara mikro menjadi sangat penting pada sekarang ini yaitu peningkatan hasil tanaman per satuan luas tanah

berarti akan mengangkut atau menghilangkan unsur hara mikro yang ada di dalam tanah juga tinggi, sehingga makin lama tanah sudah tidak sanggup lagi untuk menyediakan dari proses pelapukan mineral untuk mencukupi kebutuhan tanaman.

Apabila hasil tanaman dan pemberian pupuk NPK tidak setinggi pada saat ini, biasanya satu dari ketiga unsur hara makro tersebut yang menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman. Teknologi pembuatan pupuk saat ini sangat pesat sehingga produksi-produksi pupuk saat ini mempunyai kemurnian tinggi atau bahan pengotor yang ada menjadi sangat sedikit, sehingga unsur hara mikro yang selama ini sebagai pengotor atau bahan ikutanpun yang diberikan bersama-sama pupuk menjadi sangat sedikit (Winarso, 2005).

2.3.1. Tembaga (Cu)

Yanti dkk. (2013), menyatakan bahwa dengan penambahan pupuk anorganik kadar Zn, Cu, dan Pb bertambah, karena dengan penambahan pupuk anorganik maka pH dari campuran antara tanah dan pupuk anorganik menjadi lebih menurun pHnya. Apabila dibandingkan dengan unsur mikro lainnya seperti Zn^{2+} dan Mn^{2+} , maka Tembaga diikat lebih kuat oleh bahan organik, sehingga tembaga organik ini berperan penting dalam mengatur mobilitas dan ketersediaan Cu di dalam tanah (Stepanus dkk., 2013).

Distribusi status hara Cu berkriteria cukup untuk Cu lebih besar dibandingkan berkriteria defisiensi. Dibandingkan unsur mikro lainnya Cu sangat mudah terikat oleh bahan organik sehingga membentuk Cu organik yang mengatur metabolisme dan ketersediaan Cu di dalam tanah. Tembaga yang terikat oleh bahan organik akan berkurang jumlahnya di dalam tanah (Stepanus dkk., 2013).

Tanaman membutuhkan asupan tembaga dalam jumlah sedikit, namun manfaatnya sangat besar. Manfaat tembaga bagi tanaman adalah sebagai komponen pembentuk enzim tanaman untuk membantu pembentukan klorofil. Tanaman yang kekurangan tembaga menunjukkan gejala yang khas, yaitu pertumbuhan tanaman terganggu secara menyeluruh. Akibatnya batang, daun dan akar tumbuh tidak sempurna (Soeryoko, 2011).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2.3.2. Besi (Fe)

Menurut Yanti dkk., (2013) bahwa kandungan logam banyak berasal dari tanah. Dimana dapat kita ketahui bahwa logam-logam kebanyakan berasal dari pelapukan dan mineral. Diketahui bahwa jumlah Fe dalam tanah akan mempengaruhi ketersediaan hara fosfat untuk pertumbuhan tanaman. Bila Fe berkadar tinggi maka fosfat akan terikat dengan Fe dan membentuk ikatan yang tidak dapat larut dalam air, akibatnya fosfat tidak tersedia untuk pertumbuhan tanaman. Nilai Fe atau kandungan besi dalam tanah di wilayah studi berkisar antara 40 – 58 ppm, nilai ini tergolong tinggi sampai sangat tinggi (Sudaryono, 2009).

Unsur Fe dalam tanaman tidak mobil sehingga tidak bisa ditranslokasikan di dalam tanaman, sehingga gejala defisiensi terlihat pada bagian tanaman yang muda dan bagian atas tanaman. Defisiensi berat bisa merubah daun dari hijau pucat hingga menjadi putih. Defisiensi Fe bisa disebabkan oleh tidak seimbangannya metal-metal di dalam tanaman seperti Mo, Cu, atau Mn. Faktor lain yang bisa memperparah defisiensi Fe adalah kelebihan P dalam tanah, kombinasi pH tinggi, tanah dingin dan basah, tingginya kadar karbonat di dalam tanah, perbedaan genetik tanaman, dan kadar bahan organik tanah rendah (Winarso, 2005).

Tanaman membutuhkan asupan zat besi dalam jumlah sedikit. Walaupun dibutuhkan dalam sedikit, zat besi memiliki peran yang sangat penting bagi tanaman. Manfaat besi bagi tanaman adalah: sebagai pembentuk klorofil, membantu proses fotosintesis, membantu proses pernafasan tanaman. Pemberian zat besi harus diperhatikan takaran yang tepat. Tanaman yang kekurangan zat besi menunjukkan gejala antara lain: daun pucat, daun kering dan mudah rontok, tanaman mati secara perlahan. Proses kematian tanaman dimulai dari puncak tanaman kemudian kebawah (Soeryoko, 2011).

2.3.3. Mangan (Mn)

Suhariyono dan Menry (2005) menyatakan bahwa hanya beberapa unsur terlihat lebih tinggi konsentrasinya pada musim hujan daripada pada musim kemarau yaitu unsur P dan S. Sebaliknya konsentrasi unsur-unsur Ca, Mn, Fe,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Co dan Zn lebih tinggi pada musim kemarau dibandingkan pada musim hujan. Sedangkan konsentrasi unsur-unsur dalam tanah di Paiton pada musim kemarau dan musim hujan bernilai sama atau hampir berdekatan adalah unsur-unsur Cl, K, Co dan Pb. Konsentrasi unsur yang bernilai tinggi dalam tanah di Paiton pada musim kemarau dan musim hujan adalah unsur P, S, Cl, K, Ca, dan Fe. Unsur Mn banyak terdapat di dalam tanah yang mengandung asam dan mencapai tingkat toksik di bawah pH 6,5.

Umumnya Mn terlepas dari tanah asam dan deposit pada lapisan tanah basa. Banyak tanaman mengandung sekitar 50 ppm Mn yang banyak berfungsi untuk fotosintesis, respirasi, dan metabolisme nitrogen, karena Mn membentuk jembatan antara enzim dan substratnya. Berdasarkan keterangan tersebut, kemungkinan tanah di Batan Indah Serpong termasuk tanah asam, karena konsentrasi Mn dari hasil penelitian ini adalah 59,5 ppm. Peningkatan unsur hara mikro Mn dipengaruhi oleh peningkatan jumlah limbah alginat yang ditambahkan. Namun jika dibandingkan dengan kebutuhan Mn dalam pertumbuhan tanaman masih lebih kecil. Telah diketahui bahwa unsur Mn tidak hanya tergantung pada asupan dari pupuk yang diberikan tetapi juga diambil dari dalam tanah. Pupuk hanya berfungsi sebagai suplement dalam memacu pertumbuhan tanaman (Basmal dkk., 2014).

Manfaat mangan bagi tanaman adalah membantu pembentukan enzim tanaman serta membantu proses fotosintesis. Tanaman yang kekurangan mangan menunjukkan gejala : Buah yang dihasilkan tidak sempurna, tanaman kerdil, daun berwarna kuning dan mudah rontok (Soekaryo, 2011).

Mangan tidak dapat ditranslokasikan di dalam tanaman, maka gejala kekurangan terjadi pada bagian-bagian pusat pertumbuhan dan bagian atas atau muda tanaman, yang ditunjukkan oleh klorosis antar kerangka daun (*vein*) dan kadang-kadang nampak bintik-bintik berwarna hitam kecoklatan. Dalam tanaman biji-bijian tampak keunguan dekat pangkal daun muda, dan pada tanah-tanah yang ber-pH netral hingga alkalin, serta tanah netral tetapi kadar Mn rendah. Walaupun defisiensi sering diasosiasikan dengan pH tanah tinggi, akan tetapi defisiensi dapat terjadi karena ketidakseimbangan dengan unsur hara lain seperti Ca, Mg, dan Fe. Kelembaban tanah juga berpengaruh pada ketersediaan Mn. Gejala defisiensi Mn

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang ditunjukkan pada tanah-tanah dingin dan tergenang serta kadar bahan organik tinggi erat hubungannya dengan aktifitas mikro organisme (Winarso, 2005).

2.3.4. Seng (Zn)

Menurut Ratmini (2014) peningkatan hara mikro dalam produk tanaman semakin dirasa penting. Hara mikro memegang peran yang sangat penting dalam proses metabolisme pada manusia, tanaman, dan hewan. Kekurangan unsur hara mikro akan mempengaruhi beberapa kerja enzim dan mengakibatkan metabolisme akan terganggu. Pada tanaman kekurangan Zn akan dapat mengurangi hasil, karena Zn sangat penting dalam pengisian biji terutama untuk tanaman sereal. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi ketersediaan Zn adalah kemasaman tanah, interaksi dengan hara lainnya, bahan organik tanah, kondisi iklim, aktivitas biologi, jerapan Zn dan faktor tanaman. Kelarutan Zn sangat tergantung kepada pH tanah, semakin kecil pH campuran antara tanah:pupuk anorganik maka nilai dari unsur hara mikro (Zn, Cu, Pb) semakin bertambah. Penurunan pH dari 6,68 menjadi 6,44 dapat menaikkan kelarutan Zn dari 1553,19 mg/Kg menjadi 1616,21 mg/Kg, Cu dari 171,72 menjadi 236,03 mg/Kg dan Pb dari 340,31 mg/Kg menjadi 430,43 mg/Kg (Yanti dkk.,2013).

Peningkatan kadar unsur dalam tanah dapat terjadi akibat penambahan dari luar melalui udara dan air (polusi) atau dari limbah. Peningkatan ini dapat melebihi ambang batas bagi kehidupan biologi di dalam tanah maupun di permukaan tanah khususnya unsur logam seperti Zn, Cu, Pb, dan Cd. Kadar yang berlebihan dari keempat unsur tersebut, baik secara sendiri maupun bersama-sama dapat meracuni tanaman tingkat tinggi, bahkan dapat meracuni bakteri-bakteri yang bermanfaat dalam tanah, seperti bakteri *Rhizobium* yang terdapat pada akar tanaman leguminosa (Lahuddin, 2007).

Defisiensi Zn dapat terjadi pada tanah-tanah dengan kandungan P tinggi. Beberapa spesies tanaman menunjukkan adanya interaksi Zn dan P. Hasil penelitian lapangan dan perhitungan apabila tanah mengandung P tinggi dan aplikasi pemberian P setiap musim/tahun masih dibutuhkan untuk hasil yang tinggi, maka setiap kg Zn seharusnya diberikan untuk setiap pemberian 22,4 kg

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

fosfat (Ratmini, 2014). Unsur Zn diperlukan tanaman untuk aktifator enzim yang mengatur bermacam-macam aktifitas metabolik, pembentukan klorofil, dan mencegah kerusakan molekul-molekulnya (Hanafiah, 2010).

2.4 *Trichoderma*

Jamur *Trichoderma sp.* memiliki banyak manfaat diantaranya adalah sebagai berikut sebagai organisme pengurai, membantu proses dekomposer dalam pembuatan pupuk bokashi dan kompos. Pengomposan secara alami akan memakan waktu 2-3 bulan akan tetapi jika menggunakan jamur sebagai dekomposer memakan waktu 14- 21 hari. Selain itu jamur *Trichoderma sp.* sebagai agensia hayati, sebagai aktifator bagi mikroorganisme lain di dalam tanah, stimulator pertumbuhan tanaman. Biakan jamur trichoderma dalam media aplikatif dedak bertindak sebagai biodekomposer yaitu mendekomposisi limbah organik menjadi kompos yang bermutu, serta dapat juga berlaku sebagai biofungisida yaitu menghambat pertumbuhan beberapa jamur penyebab penyakit pada tanaman (Marinah, 2013).

Trichoderma bisa sebagai biodekomposer, mendekomposisi limbah organik menjadi kompos yang bermutu, serta dapat berlaku sebagai biofungisida (Suhesy, 2014). Jenis *Trichoderma* yang umum dijumpai di Indonesia adalah: *T. piluliferum*, *T. polysporum*, *T. hamatum*, *T. koningii*, *T. aureoviride*, *T. harzianum*, *T. longibrachiatum*, *T. pseudokoningii*, dan *T. viride*. (Rifai, 1969 dalam Purwantisari, 2009). Beberapa spesies *Trichoderma* yang sudah dilaporkan sebagai agensia hayati yaitu seperti: *T. Harzianum*, *T. Viridae*, dan *T. Koningi* yang berspektrum luas pada berbagai tanaman pertanian. Biakan jamur *Trichoderma* dalam media aplikatif seperti dedak dapat diberikan ke areal pertanaman dan berlaku sebagai biodekomposer yang mendekomposisi limbah organik menjadi kompos yang bermutu.

Trichoderma harzianum adalah salah satu jenis jamur yang digunakan dalam proses pembuatan pupuk hayati. Peranannya sebagai biodekomposer yakni merombak unsur-unsur hara yang belum tersedia menjadi tersedia untuk tanaman (Kalay, 2017). *Trichoderma viride* memiliki kemampuan dalam mendegradasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

komponen polisakarida menjadi gula dibantu dengan enzim-enzim selulase dan xilanase (Akbar, 2014).

Trichoderma virens. merupakan jamur antagonis yang sangat penting untuk pengendalian hayati Mekanisme pengendalian jamur yang bersifat spesifik target, mengoloni rhizosfer dengan cepat dan melindungi akar dari serangan jamur patogen, mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil produksi tanaman, menjadi keunggulan lain sebagai agen pengendali hayati. Aplikasi dapat dilakukan melalui tanah secara langsung, pencelupan ataupun penyemprotan (Nurhayati, 2012). Kombinasi *Trichoderma virens* dan kotoran ayam sebagai sumber nitrogen organik memberikan hasil yang positif dalam mendekomposisi tandan kosong sawit dan limbah pabrik minyak sawit menjadi kompos (Dayana Azzaira *et al.*, 2012),

Trichoderma hamatum sendiri lebih dikenal sebagai agen pengendali fungi patogen atau sebagai biofungisida. Namun, berdasarkan penelitian diketahui bahwa *Trichoderma hamatum* dapat hidup dalam media agar selulotik yang menunjukkan bahwa spesies ini dapat menghasilkan selulase (Bardant, 2013).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Agrostologi, Industri Pangan dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan (FPP) Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim (UIN SUSKA) Riau. Analisis unsur hara dilakukan di Laboratorium Central Plantation Service PT. Centra Alam Resources Lestari JL. HR. Soebrantas No. 134 Panam Pekanbaru Riau. Pada bulan November 2018 sampai Januari 2019.

3.2. Bahan dan Alat

Adapun bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu ampas sagu, dedak padi, kotoran Ayam, gula merah, aquades dan jamur *Trichoderma Harzianum*, *virens*, *Viride*, *Hamatum*. Adapun alat yang dibutuhkan adalah ember plastik, pH meter, alat analisis unsur hara, kamera, dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan yaitu:

- P0: Tanpa *Tricoderma*
- P1: *Trichoderma Harzianum*
- P2: *Trichoderma virens*
- P3: *Trichoderma Viride*
- P4: *Trichoderma Hamatum*

Terdapat 5 perlakuan dengan pengulangan sebanyak 4 kali. Dengan demikian diperoleh jumlah total unit percobaan yaitu sebanyak 20 unit percobaan dan setiap perlakuan diberikan 250 gr *Tricoderma*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Penyediaan bahan pembuatan kompos

1. Penyediaan ampas sagu

Ampas sagu didapatkan dari pabrik sagu desa Tenan kecamatan Tebing Tinggi Barat kabupaten Kepulauan Meranti. Ampas yang masih basah di ambil dengan menggunakan cangkul dan dilakukan penjemuran dengan menggunakan paparan sinar matahari. Sehingga kadar air menjadi berkurang mencapai 30 %. Ampas sagu yang digunakan sekitar 60 kg dalam keadaan kadar air 30 %. Ampas sagu di kemas dengan menggunakan karung, Kemudian dikirim ke Pekanbaru menggunakan kapal barang.

2. Penyediaan kotoran Ayam

Kotoran ayam yang digunakan dalam pembuatan kompos ampas sagu ini diperoleh dari Perternak ayam, di Jl. garuda sakti km 4 Pekanbaru. kotoran ayam yang diambil merupakan kotoran ayam yang kering yang sudah mengendap beberapa hari. Kotoran ayam yang dibutuhkan untuk pembuatan kompos ampas sagu ini sekitar 30 kg.

3. Penyediaan dedak halus / bekatul

Dedak yang dibutuhkan sekitar 30 kg. Dedak halus didapat dari danau Bingkuang- Bangkinang.

4. Penyediaan biakan *Trichoderma*

Beras dicuci kemudian direndam dengan air gula merah 5 % selama 2 jam. Lalu dimasukkan kedalam kantong plastik tahan panas, selanjutnya disterilkan dengan menggunakan Autoklaf pada suhu 121⁰C selama 8 menit, Tunggu hingga dingin. Masing-masing isolate *Trichoderma* yang sebelumnya telah ditumbuhkan pada media Potato Dextrose Agar (PDA) dan sporanya telah terbentuk kemudian diinokulasikan pada media beras untuk diperbanyak dengan cara mengambil spora dengan spatula dan mencampurkan kedalam media beras. Media yang telah berisi jamur *Trichoderma* diinkubasi atau disimpan selama 6 hari (hingga hifa telah menutupi permukaan beras) dalam inkubator.

3.4.2. Pembuatan wadah pengomposan

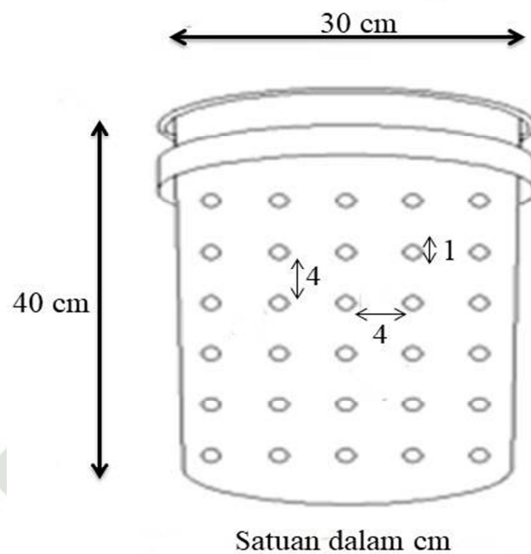
Wadah kompos dibuat dengan menggunakan ember cat yang berpenutup dan dilapisi dengan plastik hitam didalamnya. Kunci utama komposting secara

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

aerobik adalah adanya aerasi yang baik, oleh karena itu pada komposter sebaiknya terdapat lubang ventilasi pada ember dan plastik. Lubang ventilasi dapat dibuat dengan solder listrik atau paku yang dipanaskan. Selanjutnya pada bagian luar wadah diberikan lapisan terpal agar terhindar dari paparan sinar matahari langsung. Selanjutnya wadah kompos ampas sagu di letakkan berdasarkan letak *lay out* penelitian yaitu dengan jarak 30 cm x 30 cm (Ayunin dkk., 2016).



Gambar 3.4. Sketsa komposter

3. Pembuatan kompos limbah ampas sagu
Adapun Tahapan pembuatan kompos limbah ampas sagu (Tutik dan Supanto 2016 dan Anif dkk., 2007) adalah sebagai berikut:
 1. Ampas sagu dan kotoran ayam ditimbang sesuai dengan perbandingan yang telah ditetapkan yaitu 2:1:1 dengan ampas sagu 2 kg, kotoran ayam 1 kg dan dedak 1 kg untuk setiap perlakuan
 2. Gula merah dihancurkan sebanyak 5%. Artinya 5 g gula merah dilarutkan dalam 1 liter air bersih. Aduk hingga larut.
 3. Ampas sagu, Kotoran ayam dan dedak di campur diatas terpal, aduk hingga rata.
 4. Biakan jamur *Trichoderma* yang telah di kembangkan pada beras ditaburi sebanyak 250 g per perlakuan.

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Air gula merah ditaburi sedikit demi sedikit pada kompos, aduk hingga rata. Pencampuran ini dilakukan hingga kadar airnya mencapai 30 %.
6. Kompos ditutup dengan terpal. Diletakkan ditempat yang tidak terkena sinar matahari dan hujan secara langsung.
7. Pengecekan suhu dilakukan setiap 2 hari sekali dengan menggunakan thermometer raksa, apabila suhunya diatas 60⁰C perlu dilakukan pengadukan, lakukan terus sampai kompos matang.
8. Ciri-ciri kompos matang secara fisik yaitu Tidak berbau busuk, Berwarna kecoklat-coklatan, berbentuk butiran kecil seperti tanah, Tidak terlalu panas atau suhunya sekitar 28⁰C dan Volumanya menyusut menjadi sepertiga bagian dari volume awal Setelah kompos matang dibuka dan dikering anginkan. Sampel dikirim di Laboratorium Central Plantation Service PT. Centra Alam CF Resources Lestari Panam Pekanbaru untuk dianalisis.
9. Adapun kandungan hara yang akan di analisis di Laboratorium Central Plantation Service PT. Centra Alam CF Resources Lestari Panam Pekanbaru yaitu : pH, Cu, Fe, Mn,dan Zn.

3.5. Analisis Laboratorium

Analisis di laboratorium adalah tahap penelitian setelah pengambilan sampel tanah dari lapangan. Analisis ini merupakan sifat kimia Kompos yang meliputi unsur hara mikro (Cu, Fe, Mn, Zn, dan pH).

3.5.1. Penetapan Cu, Fe, Mn, Zn, dan B dengan Ekstrak Morgan Wolf

Dua puluh gram sampel kompos ditimbang halus <2 mm dalam botol kocok 100 ml, ditambahkan 1 ml karbon aktif dan 40 ml pengestrak *Morgan Wolf*. Kocok selama 5 menit dengan mesin pengocok pada minimum 250 goyangan menit⁻¹. Saring dengan kertas saring Whatman No.1 untuk mendapatkan ekstrak yang jernih (Sulaeman dkk., 2005).

• Pengukuran Cu, Fe, Mn, dan Zn

Masing-masing 1 ml ekstrak sampel dipipet dan dideretkan dengan standar campuran Cu, Fe, Mn, dan Zn ke dalam tabung kimia. Ditambahkan 9 ml air bebas ion, kemudian dikocok (pengenceran 10x).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Cu, Fe, Mn, dan Zn diukur langsung dari ekstrak sampel menggunakan AAS (*Atomic Absorbtion Spectroscopi*) dengan deret standar masing-masing sebagai pembanding. Cu, Fe, Mn, dan Zn menggunakan nyala campuran udara-asetilen (Sulaeman *et al.*, 2005).

3.5.2. Pengukuran pH

Sepuluh gram sampel kompos ditimbang sebanyak dua kali, masing-masing dimasukkan ke dalam botol kocok, ditambah 50 ml air bebas ion (aquades ke botol yang satu (pH H₂O) dan 50 ml KCl 1 M ke dalam botol lainnya (pH KCl). Kocok dengan mesin pengocok selama 30 menit. Suspensi kompos diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan *buffer* pH 7,0 dan pH 4,0 (Sulaeman dkk., 2005).

3.6. Analisis data

1. Data yang diperoleh dari analisis kimia kompos dibandingkan dengan standar baku mutu pembuatan kompos SNI 19-2030-2004.
2. Data yang diperoleh dianalisis secara Statistic dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan model persamaan matematis menurut (Harsojuwono dkk, 2011).

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

- Keterangan :
- Y_{ij} = Hasil pengamatan pada perlakuan ke-p dan ulangan ke-j
 - μ = Nilai tengah umum
 - T_i = Pengaruh perlakuan ke-p
 - ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan jenis perlakuan ke-i, pada ulangan ke-j
 - i = Perlakuan
 - j = Ulangan

Tabel 3.6. Sidik Ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung	F table	
					5 %	10%
Perlakuan	P-1	JKP	JKP/JKT	KTP/KTG	-	-
Galat	P (r-1)	JKG	JKG/JKT		-	-
Total	Pr-1	JKT			-	-

Dengan keterangan:

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = Y_{..}^2 / tr$$

$$JKT = \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$JKP = (\sum Y_{i.}^2 / r) - FK$$

$$JKG = JKT - JKP$$

Bila hasil analisis sidik ragam terdapat perbedaan yang nyata maka akan di analisis lanjut dengan Uji Jarak Duncan (UJD) pada taraf 5%. Model Uji Jarak Duncan menurut Sastrosupadi (2000) yaitu:

$$UJD\alpha = R\alpha (p, DB \text{ galat}) \times \sqrt{KTG / \text{Ulangan}}$$

Keterangan:

R : nilai dari tabel Uji Jarak Duncan (UJD)

α : taraf uji nyata

p : banyaknya perlakuan

KTG : Kuadrat Tengah Galat

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan :

Pengomposan limbah ampas sagu tanpa penambahan *Trichoderma*, sama baiknya dengan penambahan *Trichoderma*. kandungan pH, Cu, Fe, Mn dan Zn dalam kompos limbah ampas sagu dengan dan tanpa pemberian spesies *Trichoderma* yang berbeda telah memenuhi standar kompos SNI 19-7030-2004.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, kompos limbah ampas sagu tidak disarankan menambahkan *Trichoderma* dalam meningkatkan unsur hara mikro.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahlin, R. dan S. Darmanti. 2009. Pengaruh Dosis Kompos dengan Stimulator *Trichoderma* terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*zea mays l.*) Varietas Pioner -11 pada Lahan Kering. *Biologi FMIPA Undip*, 11 (2): 69-75.
- Akbar, R. T. M., Y. Suryani dan I. Hernaman. 2014. Peningkatan Nutrisi Limbah produksi Bioetanol dari Singkong Melalui Fermentasi oleh Konsorsium *Saccharomyces Cereviseae* dan *Trichoderma Viride*. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. Bandung.
- Amin, F., Adiwirman dan S. Yoseva. 2015. Studi Waktu Aplikasi Pupuk Kompos Leguminosa Dengan Bioaktivator *Trichoderma* Sp. Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum L.*) *Jom Faperta*, 2 (1): 1-15.
- Amin, J. M dan D.P. Sari. 2015. Penurunan Kadar Besi dan Mangan Terlarut dalam Air Payau Melalui Proses Oksidasi Menggunakan Kalium Permanganat. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 4, (1): 38 - 46
- Anif, S., Triasuti dan R. M. Faatah. 2007. Pemanfaatan Limbah Tomat Sebagai Pengganti Em-4 Pada Proses Pengomposan Sampah Organik. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, 8 (2): 119 – 143.
- Arifin, Z. 2007. *Pentingnya Mineral Tembaga (Cu) Dalam Tubuh Hewan dalam Hubungannya dengan Penyakit*. Wartazoa. 100 hal.
- Ayunin, W. R. 2016. Pengaruh Penambahan Pupuk Urea dalam Pengomposan Sampah Organik Secara Aerobik Menjadi Kompos Matang dan Stabil Diperkaya. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5 (2): 1-10.
- Bakhtiar, R. H., Ardian dan S. Yoseva. 2017. Kajian Budidaya Sagu (*Metroxylon Spp*) Rakyat di Kecamatan Tebing Tinggi Barat Kabupaten Kepulauan Meranti. *Jom Faperta*, 4 (1): 2-14.
- Bardant, T. B., H. Abimanyu., P. L. Eprlyanti. 2013. Penentuan Kondisi Optimum Fermentasi Padat *Trichoderma hamatum* Pada Media Tumbuh Dedak Padi dalam Produksi Selulase Menggunakan *Response Surface Methodolog*. *JKTI*, 15 (2): 35-46.
- Basmal, J., A. Widanarto, R., Kusumawati, dan B. S. B., Utomo. 2014. Pemanfaatan Limbah Ekstraksi Alginat dan Silase Ikan sebagai Bahan Pupuk Organik. *Jurnal Perikanan*, 9 (2): 109–120.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- BP. 2017. Statistik perkebunan Indonesia. <http://ditjenbun.pertanian.go.id> Diakses 08 Agustus 2018.
- Delwilda, Y dan I Apris. 2016. Studi Optimasi Kematangan Kompos dari Sampah Organik Dengan Penambahan Bioaktivator Limbah Rumen dan Air Lindi. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 4 (2): 95-100.
- Desmawati. 2006. Kosentrasi Logam Berat Fe, Cu, Mn, dan Ni Terlarut Dan Pola Sebabnya pada Kondisi Surut Diperairan Muara Cimandiri, Pelabuhan Ratu. *Skripsi*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institute Pertanian. Bogor.
- Dayana, A. R, Roshanida A.R, Rosli MI, Zahrah SFMF, Anuar MJ and Adha NCM. 2012. Bioconversion of empty fruit bunch (EFB) and palm oil mill effluent (POME) intocompost using *Trichoderma virens*. *African Journal of Biotechnology*, 10 : 18775-18780.
- Elvi, Y. 2011. Pembuatan kompos dari sampah sayuran parameter suhu dan waktu pembalikan. *Prosiding STNK TOPI 2011*. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Riau.
- Eriyanti, C.Y. 2016. Pembuatan Pupuk Kompos dari Seresah dengan Penambahan Aktivator *Trichoderma*, Ragi dan Pupuk Kandang. *Skripsi*. Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan Jurusan Manajemen Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Firdaus, F. (2011). Kualitas Pupuk Kompos Campuran Kotoran Ayam dan Batang Pisang Menggunakan Bioaktivator MOL Tapai. *Skripsi*, Institut Pertanian. Bogor.
- Ginting, A.E. 2017. Pembuatan Kompos dari Sampah Organik Sisa-Sisa Sayuran Rumah Tangga dengan Aktivator Air Nenas (Ed). *Karya Tulis Ilmiah*. Politeknik Kesehatan Kemenkes. Medan.
- Ginting, P. 2007. Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri. Yrama Widya. Bandung. 224 hal.
- Hanafiah, K. A. 2010. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Rajawali Pers. Jakarta. 355 hal.
- Hajosuwono, B. A., Srnanta, I. W dan Puspawati, G. A. K. D. 2011. *Rancangan Percobaan Teori, Aplikasi SPSS dan Excel*. Lintas Kata Publishing. Malang. 145 hal.
- Isdayana, A., N.S. Indrasti., Suprihatin., A. Maddu., A. Fredy. (2012). Faktor Rasio C/N Awal Dan Laju Aerasi pada Proses Co Composting Bagasse Dan Blotong. *J. Teknik.IndustriPertanian*. 22 (3): 173-179.

1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Kalay, A. M., A.F. Langoi., A. Talahaturuson., S. Sangadji dan L.S. Manuhutu. 2017. Penggunaan Pupuk Hayati dan Pupuk Npk untuk Menekan Penyakit Layu dan Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Agrologia*, 6 (1): 11-18.
- Karbassi, A. R. Monavari, S. M. Nabi Bidhendi, G. R. Nouri, J. Nematpour. 2008. Metal pollution assessment of sediment and water in the Shur River. *Environ. Monitor. Assess*, 147 (1) : 107-116.
- Ket, L. J. 2006. Preparation and Characterization of Carboxymethyl Sago Waste and Hydrogel. *Thesis*. University Putra Malaysia. Malaysia.
- Ket, H.J., H.L. Choi., H.S. Park and H.W. Lee. 2004. Prediction of Heavy Metal Content In Compost Using Near-Infrared Reflectance Spectroscopy. *J. Anim, Sci*. 12 (17): 1736-1740.
- Kusuma, M. E. 2016. Efektifitas Pemberian Kompos *Trichoderma* sp. terhadap Pertumbuhan dan Hasil Rumput Setaria (*Setaria spachelata*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 5 (2): 76-81.
- Lahuddin. 2007. Aspek Unsur Mikro dalam Kesuburan Tanah. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Lindsay, W.L. 2001. *Chemical Equilibria In Soils*. The Blacburn Press. 1-15 p.
- Lingga dan Marsono, 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 109-120 hal
- Mahadi, I., Darmawati dan S, R, Octavia. 2014. Pengujian Terhadap Jenis Bioaktivator Pada Pembuatan Kompos Limbah Pertanian. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 29 (3): 237-244
- Marinah, L. 2013. Analisa Pemberian *Trichoderma* Sp. Terhadap Pertumbuhan Kedelai. Karya Tulis Ilmiah, Balai penelitian Pertanian. Jambi.
- Mertaguri. 2011. Peningkatan Kualitas Ampas Sagu Melalui Fermentasi sebagai Bahan Pakan Ternak. *Jurnal Peternakan*, 8 (1) : 8-43.
- McClatchey, W., Manner, I. Harley, Elevitch, and R. Craig. 2006. *Metroxylon amicarum, M. paulcoxii, M. sagu, M. salomonense, M. vitiense, and M. warburgii* (sago palm). *Ecology papers Inc*. London. 23 p.
- Mohiuddin, K., M. Ogawa., Y. Zakir., H.M. Otomo and K. Shikazono, N. 2011. Heavy metals contamination in the water and sediments of an urban river in a developing country. *International Journal of Environmental Science and Technology*. 8:723-736.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- Nawaruddin., Murniati, dan F. Silvina. 2017. Penggunaan Serbuk Gergaji dan Ampas Sagu dengan Beberapa Komposisi sebagai Media Tumbuh Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus* Jacq.). *Jom Faperta*, 4 (1): 1-11.
- Nuraini. 2015. *Limbah Sagu Fermentasi Sebagai Pakan Alternatif Unggas*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. Padang. 136 hal.
- Nurhayati, A. Umayah dan S.E. Agustin. 2012. Aplikasi *Trichoderma Virens* Melalui Penyemprotan pada Daun, Akar dan Perendaman Akar untuk Menekan Infeksi Penyakit Downy Mildew pada Tanaman Caisin. *Dharmapala*, 4 (2): 22-28.
- Nurwana. 2017. Kandungan Phospor dan Kalium Kompos dari Imbangan Feses Ayam Dan Limbah Jamu Labio-1. *Skripsi*. Fakultas peternakan universitas hasanuddin. Makassar.
- Purwantisari, S dan R.B. Hastuti. 2009. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang Dengan Menggunakan *Trichoderma* spp. Isolat Lokal, *Bioma*, 11 (1): 24-32.
- Ramadhan, K. 2009. Aplikasi Pati Sagu Termodifikasi *Heat Moisture Treatment* untuk Pembuatan Bihun Instan. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian. Bogor.
- Ratmini, N. P. S. 2014. Peluang Peningkatan Kadar Seng (Zn) pada Produk Tanaman Serealia. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Selatan. 674-684 hal.
- Said, N. I. 2005. Metode Penghilangan Zat Besi dan Mangan di dalam Penyediaan Air Minum Domestik. *Jurnal Air Indonesia (JAI)*, 1 (5): 239-250.
- Sastrosupadi, A. 2000. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*. Kanisus. Yogyakarta. 275 hal.
- Standar Nasional Indonesia. Spesifikasi kompos Dari Sampah Organik. 19-7030-2004.
- Setyadi, I.M. D., I.N. Artha dan G.N.A.S. Wirya. 2017. Efektifitas Pemberian Kompos *Trichoderma* Sp. Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L.) *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6 (1): 30-31.
- Singhal, R.S., J.F. Kennedy, S.M. Gopalakrishnan, A. Kaczmarek, C.J. Knill dan P.F. Akmar. 2008. *Industrial production, processing, and utilization of sago palm-derived products*. *Carbohydr Polym*, 72: 1-20.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sriwati, R., T. Chamzurni., Bukhari dan A. Sanjani. 2013. *Trichoderma virens* Isolated From Cocoa Plantation In Aceh As Biodecomposer Cocoa Pod Husk. *Jurnal Natural*, 13 (1): 6-14.
- Sudaryono. 2009. Tingkat Kesuburan Tanah Ultisol pada Lahan Pertambangan Batubara Sangatta, Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 10 (3): 337-346.
- Sunesy, S. dan Adrian. 2014. Pengaruh Probiotik dan *Trichoderma* Terhadap Hara Pupuk Kandang yang Berasal dari Feses Sapi dan Kambing. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 17 (2): 45-43.
- Sulaeman, Suparto dan Eviati. 2005. *Petunjuk Teknis: Analisis Kimia Tanah Tanaman Air dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah Bogor. 136 hal.
- Sulistiyowati, H. 2011. Pemberian Bokasi Ampas Sagu pada Medium Aluvial untuk Pembibitan Jarak Pagar. *Perkebunan dan Lahan Tropika Jurnal Teknologi Perkebunan & PSDL*, 1 : 8-12.
- Soeryoko, H. 2011. *Kiat pintar memproduksi kompos dengan pengurai buatan sendiri*. Edisi ke-1. Lily Publisher, Yogyakarta. 105 hal.
- Stepanus, D., Supriadi, dan Sarifuddin. 2013. Survei dan Pemetaan Status Hara Tembaga dan Boron Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Hutabayu Raja. *Jurnal Agroteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(1): 64-71.
- Suhariyono, G dan Y, Menry. 2005. Analisis Karakteristik Unsur-unsur dalam Tanah di Berbagai Lokasi dengan Menggunakan XRF. *Prosiding PPI. Puslitbang Teknologi Maju*. Jogjakarta, 12 Juli, 2005: 196-206.
- Suwahyono, U. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik secara Efektif dan Efisien*. Penebar Swadaya, Jakarta. 120 hal.
- Syaskir, M. 2010. Pengaruh Waktu Pengomposan dan Limbah Sagu Terhadap Kandungan Hara, Asam fenolat dan Lignin. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Tatik, P.I.A dan A. Suyanto. 2016. Pemanfaatan jamur *Trichoderma sp* dan *Aspergillus sp* sebagai dekomposer pada pengomposan jerami padi. *Jurnal Agrosains* 13 (2): 1-9.
- Tampoebolon. 2009. Kajian Perbedaan Aras dan Lama Pemeraman Fermentasi Ampas Sagu dengan *Aspergillus niger* Terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar. *Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan*. 235-243 hal.
- Yanti, Y.A., Indrawati, dan Refilda. 2013. Penentuan Kandungan Unsur Hara Mikro (Zn, Cu, dan Pb) di dalam Kompos yang Dibuat dari Sampah Tanaman Perkarangan dan Aplikasinya pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill). *Jurnal Kimia Unand*, 2 (1): 34-40.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

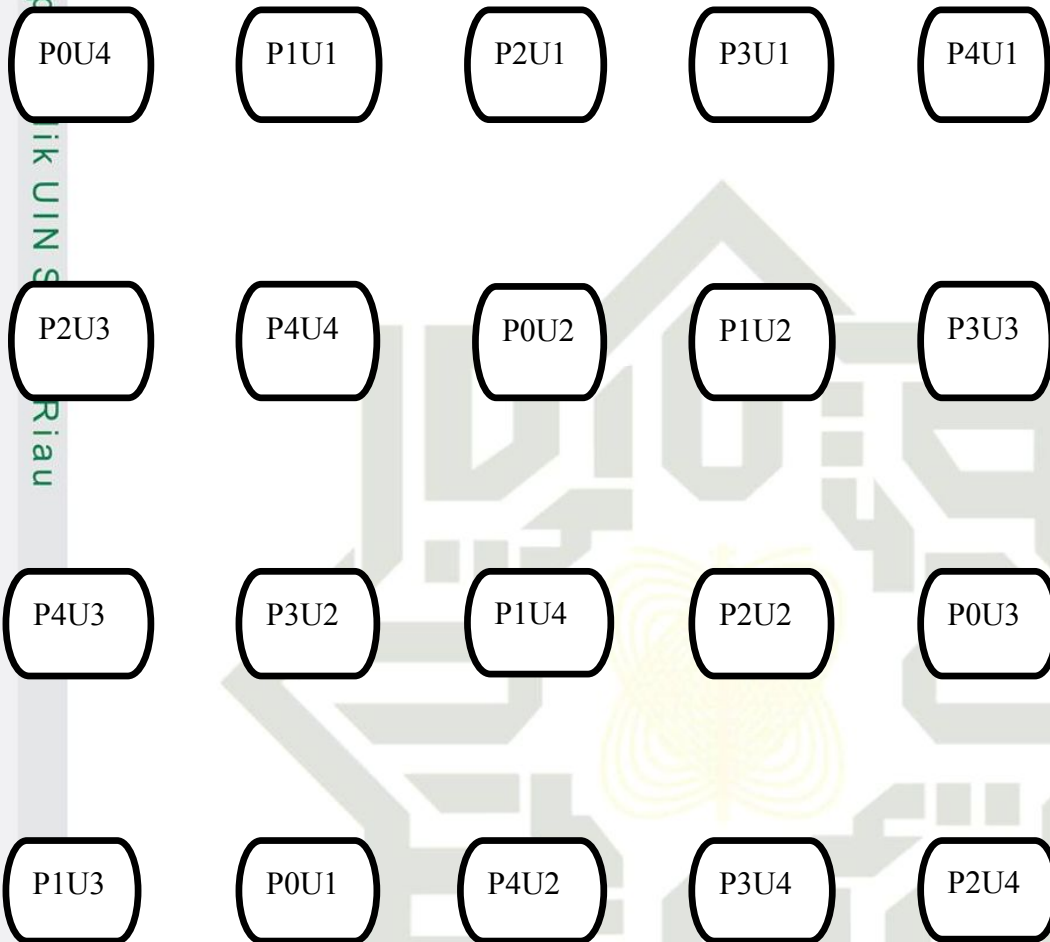
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Yuli, A.H., A.K. Benito, T.M. Eulis, dan H. Ellin. 2011. Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Feses Sapi Potong Menggunakan *Saccharomyces cereviaceae*. *Jurnal Ilmu Ternak*, 11 (2):104-107.
- Yuliprianto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Edisi Ke-1. Graha Ilmu, Yogyakarta. 258 hal.
- Yuniwati, M., F. Iskarima dan A. Padulemba. 2012. Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan cara Fermentasi Menggunakan Em4. *Jurnal Teknologi*, 5 (2): 172–181.
- Yuwono, D. 2006. *Pupuk organik cair*. Penebar Swadaya. Jakarta 75 hal.
- Wiharso, S. 2005. *Kesuburan Tanah; Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava Media. Yogyakarta. 269 hal.
- Zhang, F., Y. Li., M. Yang and W. Li. 2011. Copper Residue in Animal Manures and the Potential Pollution Risk in Northeast China. *J. Resour. Ecol.* 2(1): 91-96

Lampiran 1. Layout Peletakkan Unit Percobaan Rancangan Acak Lengkap



Keterangan :

P0: *Trichoderma Harzianum*

P2: *Trichoderma Virens*

P3: *Trichoderma Viridae*

P4: *Trichoderma Hamatum*

P0, P1, P2, P3, P4 = Perlakuan

U0, U1, U2, U3, U4 = Ulangan

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

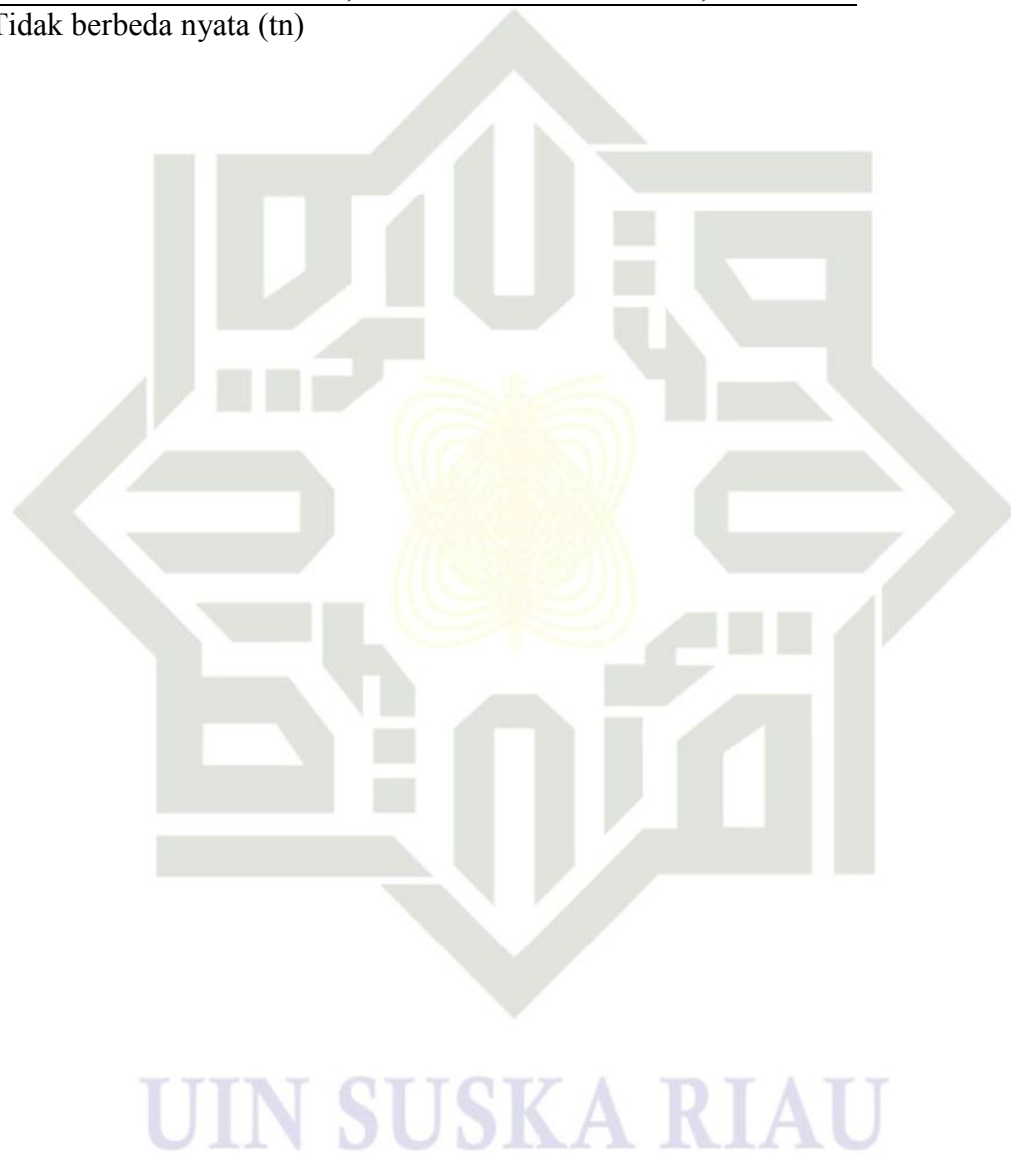
Lampiran 2. Ringkasan Sidik Ragam Kompos Limbah Ampas Sagu

Parameter	F- Hitung Kompos Limbah Ampas Sagu	KK %
Cu	1,53	9,92
Fe	0,66	12,0
Mn	0,61	8,22
Zn	0,70	15,4
pH	0,91	4,23

Keterangan : Tidak berbeda nyata (tn)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 3. Analisis Sidik Ragam Kandungan pH Kompos limbah ampas sagu.

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	7,46	7,29	7,31	7,54	29,6	7,4
P1	7,87	7,26	8,02	7,17	30,32	7,58
P2	7,34	7,6	7,15	7,17	29,26	7,315
P3	8,0	6,83	7,7	7,7	30,23	7,5575
P4	7,82	7,58	7,72	7,67	30,79	7,6975
Total	38,49	36,56	37,9	37,25	150,2	7,51

Sumber Keragaman	Draja t Bebas	Jumlah Kuadrat (jk)	Kuadrat Tengah (kt)	F tabel	
				F hiung	
				5%	1%
Perlakuan	4	0,36975	0,092437	0,91374	3,05556
Galat	15	1,51745	0,101163	5	8
Total	19	1,8872	0,099326		

Keterangan: Hasil menunjukan tidak berbeda nyata

$$FK = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{t-r} = \frac{(150,2)^2}{20} = \frac{22560,04}{20} = 1128,002$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (7,46)^2 + (7,29)^2 + \dots + (7,67)^2 - 1128,002 = 1,8872$$

$$JKP = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (29,6)^2 + (30,32)^2 + \dots + (30,79)^2 - 1128,002 = 0,36975$$

$$JKG = JKT - JKP = 1,8872 - 0,36975 = 1,51745$$

$$K_{\text{db perlakuan}} = \frac{JKP}{t-1} = \frac{0,36975}{4} = 0,0924375$$

$$K_{\text{db Galat}} = \frac{JKG}{t(r-1)} = \frac{1,51745}{15} = 0,1011633$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 \% = \frac{\sqrt{0,1011633}}{7,51} \times 100 \% = 4,235178$$

Lampiran 4. Analisis Sidik Ragam kandungan Cu Kompos limbah ampas sagu.

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	43,5	43,8	42,3	47,0	176,6	44,15
P1	54,5	48,0	49,3	49,3	201,1	50,275
P2	46,8	48,8	51,0	46,8	193,4	48,35
P3	48,5	39,5	57,5	42,3	187,8	46,95
P4	55,0	58,5	46,0	47,8	207,3	51,825
Total	248,3	238,6	246,1	233,2	966,2	48,31

Sumber	Drajat	Jumlah	Kuadrat	F tabel		
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	F hiung	5%	1%
(sk)		(jk)	(kt)			
Perlakuan	4	141.493	35.37325	1.539552	3.055568	4,89321
Galat	15	344.645	22.97633			
Total	19	486.138	25.58621			

Keterangan: Hasil menunjukan tidak berbeda nyata

$$FK = \frac{\sum (Y_{ij})^2}{t-r} = \frac{(966,2)^2}{20} = \frac{933542,44}{20} = 46677,122$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (43,5)^2 + (43,8)^2 + \dots + (47,8)^2 - 46677,122 = 486,138$$

$$JKP = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (176,6)^2 + (201,1)^2 + \dots + (207,3)^2 - 46677,122 = 141,493$$

$$JKG = JKT - JKP = 486,138 - 141,493 = 344,645$$

$$K_{KP} = \frac{JKP}{db \text{ perlakuan} \rightarrow t - 1} = \frac{141,493}{4} = 35373,25$$

$$K_{KG} = \frac{JKG}{db \text{ Galat} \rightarrow t (r - 1)} = \frac{344,645}{15} = 22976,33$$

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 \% = \frac{\sqrt{29976,33}}{48,31} \times 100 \% = 9,922094$$

Lampiran 5. Analisis Sidik Ragam kandungan Fe Kompos limbah ampas sagu.

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	0,097	0,0918	0,1023	0,1143	0,4054	0,10135
P1	0,1348	0,087	0,1013	0,1038	0,4269	0,106725
P2	0,1305	0,1175	0,1100	0,1055	0,4635	0,115875
P3	0,1185	0,0973	0,1155	0,1093	0,4406	0,11015
P4	0,1063	0,1278	0,1040	0,1013	0,4394	0,10985
Total	0,5871	0,5214	0,5331	0,5342	2,1758	0,10879

Sumber	Drajat	Jumlah	Kuadrat	F tabel	
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah		
(sk)		(jk)	(kt)	5%	1%
Perlakuan	4	0,000451	0,000113	0,661126	3,055568
Galat	15	0,002559	0,00171		4,89321
Total	19	0,00301	0,000158		

Keterangan: Hasil menunjukan tidak berbeda nyata

$$FK = \frac{\sum (Y_{ij})^2}{t-r} = \frac{(2,1758)^2}{20} = \frac{4,73410564}{20} = 0,2367053$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (0,097)^2 + (0,0918)^2 + \dots + (0,1013)^2 - 0,2367053 = 0,00301$$

$$JKP = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (0,4054)^2 + (0,4269)^2 + \dots + (0,4394)^2 - 0,2367053 = 0,000451$$

$$JKG = JKT - JKP = 0,00301 - 0,000451 = 0,002559$$

$$K_{KP} = \frac{JKP}{db \text{ perlakuan} \rightarrow t-1} = \frac{0,000451}{4} = 0,00011275$$

$$K_{KG} = \frac{JKG}{db \text{ Galat} \rightarrow t(r-1)} = \frac{0,002559}{15} = 0,0001706$$

$$K_{KG} = \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100\% = \frac{\sqrt{0,0001706}}{0,10879} \times 100\% = 12,00607$$

Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam kandungan Mn Kompos limbah ampas sagu.

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	0,017	0,0179	0,0164	0,0185	0,0698	0,01745
P1	0,0199	0,0194	0,0169	0,0180	0,0742	0,01855
P2	0,0175	0,0184	0,0178	0,0172	0,0709	0,017725
P3	0,0184	0,0163	0,0179	0,0160	0,0686	0,01715
P4	0,0183	0,0218	0,0165	0,0164	0,0730	0,01825
Total	0,0911	0,0938	0,0855	0,0861	0,3565	0,017825

Sumber Keragaman (sk)	Drajat Bebas	Jumlah Kuadrat (jk)	Kuadrat Tengah (kt)	F hiung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	0,00000525	0,00000131	0,610891	3,055568	4,89321
Galat	15	0,00003223	0,00000215			
Total	19	0,003748	0,00000197			

Keterangan: Hasil menunjukan tidak berbeda nyata

$$FK = \frac{\sum (Y_{ij})^2}{t-r} = \frac{(0,3565)^2}{20} = \frac{0,12709225}{20} = 0,006355$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (0,017)^2 + (0,0179)^2 + \dots + (0,0164)^2 - 0,006355 = 0,00003748$$

$$JKP = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (0,0698)^2 + (0,0742)^2 + \dots + (0,0730)^2 - 0,006355 = 0,00000525$$

$$JKG = JKT - JKP = 0,00003748 - 0,00000525 = 0,00003223$$

$$K_{JP} = \frac{JKP}{db \text{ perlakuan} \rightarrow t-1} = \frac{0,00000525}{4} = 0,0000013125$$

$$K_{PG} = \frac{JKG}{db \text{ Galat} \rightarrow t(r-1)} = \frac{0,00003223}{15} = 0,00000214866667$$

$$K = \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 \% = \frac{\sqrt{0,00000214866667}}{0,017825} \times 100 \% = 8,223149$$

Lampiran 7. Analisis Sidik Ragam kandungan Zn Kompos limbah ampas sagu.

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3	4		
P0	84	79	83	100	346	86,5
P1	116	104	82,5	91	393,5	98,375
P2	97	93,5	96,5	91,5	378,5	94,625
P3	95,5	75,5	104	79	354	88,5
P4	61	114	82,5	80	337,5	84,375
Total	453,5	466	448,5	441,5	1809,5	90,475

Sumber Keragaman (sk)	Drajat Bebas	Jumlah Kuadrat (jk)	Kuadrat Tengah (kt)	F hiung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	546,175	136,5437	0,701168	3,055568	4,89321
Galat	15	2921,063	194,7375			
Total	19	3467,237	182,4862			

Keterangan: Hasil menunjukan tidak berbeda nyata

$$FK = \frac{(Y_{ij})^2}{t-r} = \frac{(1809,5)^2}{20} = \frac{327429,025}{20} = 163714,5$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (84)^2 + (79)^2 + \dots + (80)^2 - 163714,5 = 3467,237$$

$$JKP = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (346)^2 + (393,5)^2 + \dots + (337,5)^2 - 163714,5 = 546,175$$

$$JKG = JKT - JKP = 3467,237 - 546,175 = 2921,063$$

$$KJP = \frac{JKP}{db \text{ perlakuan} \rightarrow t-1} = \frac{546,175}{4} = 136,4375$$

$$KTG = \frac{JKG}{db \text{ Galat} \rightarrow t(r-1)} = \frac{2921,062}{15} = 194,73746$$

$$K_{\alpha} = \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 \% = \frac{\sqrt{1,94,73746}}{90,475} \times 100 \% = 15,42397$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

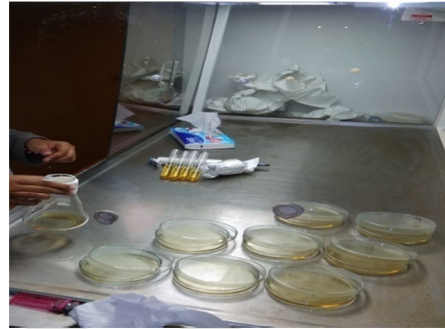
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



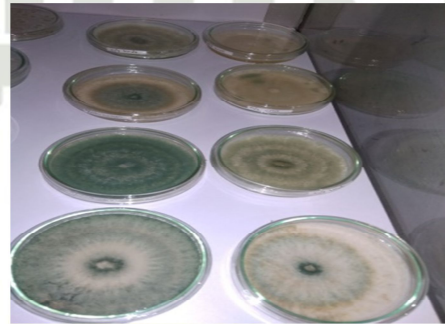
Penghomogenan media PDA



Penuangan media PDA ke cawan petri



Penanaman jamur *Trichoderma* pada media PDA



Isolat jamur *Trichoderma* yang telah diremajakan



Penghomogenan larutan gula merah



Pensterilan media beras menggunakan fresto

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



Pendinginan media beras
didalam laminar



Penanaman jamur
Trichoderma



Inkubasi jamur
Trichoderma



Inkubasi jamur *Trichoderma*
pada media PDA setelah 7



Lokasi pengambilan
limbah Sagu



Penjemuran ampas
sagu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pembuatan kompos limbah



Penambahan jamur *Trichoderma* sesuai spesies



Tempat inkubasi kompos



Inkubasi kompos limbah Ampas Sagu



Kompos yang sudah matang



pH meter untuk mengukur pH kompos